NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

M. DE KONING,

Ir. N. VAN POETEREN en Prof. Dr. W. K. J. ROEPKE

Vier en dertigste Jaargang - 7e Aflevering - Juli 1928

OVER KNOLENTINGEN, DIE TER BESTUDEERING DER VIRUSZIEKTEN VAN DE AARDAPPELPLANT WORDEN UITGEVOERD

DOOR

T. H. THUNG

Bij de studie van genoemde ziekten neemt de methode der knolentingen — het eerst door Quanjer *et al* (1) gebezigd — een belangrijke plaats in. Het lijkt mij daarom de moeite waard — zij het voorloopig slechts ter oriënteering — na te gaan, hoe de besmetting van het zieke op het gezonde knolgedeelte overgaat, om hieruit iets te leeren over de smetstof of de smetstoffen. Tot dit doel zijn entingen verricht in de maanden Januari 1926 en Februari 1927. Ze geven aanleiding tot de volgende conclusies:

A. Voor het passeeren van de smetstof van het zieke naar het gezonde knolgedeelte is geen vereeniging tot een organisch geheel van beide deelen noodig.

De volgende proeven motiveeren deze conclusie:

1. Tegen elkaar geplakte helften werden gedurende 4 weken bij kamertemperatuur bewaard en daarna van elkaar gescheiden. Het bleek na uitpooten, dat de gezonde helften besmet waren. Dit werd gevonden bij enting van:

aucuba van Thorbecke op Thorbecke;
aucuba van Roode Star op Schotsche muis;
mozaïek van Bravo op Bravo;
mozaïek van Zeeuwsche blauwe op Paul Kruger;
bladrol van Paul Kruger op Paul Kruger;
crinkle van Paul Kruger op Eigenheimer.

2. De zieke en gezonde helften werden pas tegen elkaar geplakt nadat ze, na doorsnijden der knollen, 2 uur bij kamertemperatuur

aan de lucht bloot hadden gelegen. De bij het halveeren aangesneden cellen begonnen te verdrogen. Na 1 maand aan elkaar geplakt te zijn geweest, bleken de helften veel minder vast aan elkaar te zitten dan de knolhelften, die direkt na het doorsnijden der knollen tegen elkaar aangebonden waren. De besmetting had evenwel ook thans volledig plaatsgegrepen. Deze proeven werden uitgevoerd met:

mozaïek van Paul Kruger op Paul Kruger;
mozaïek van Bravo op Bravo;
mozaïek van Zeeuwsche blauwe op Paul Kruger.

De besmetting had niet meer plaats, indien één der snijvlakken te ver verkurkt was, bv. na 6 dagen liggen.

B. De overbrenging is een zuiver mechanische.

Een gezonde helft werd besmet met een zieke helft, door ze direct na het snijden tegen elkaar te wrijven, waarna de thans besmette gezonde helft in een vochtige glazen doos werd bewaard; om het spoedige verdrogen van het snijvlak te voorkomen.

Het gelukte de volgende ziekten op deze wijze over te brengen:

crinkle van Bravo op Schotsche muis;
mozaïek van Bravo op Schotsche muis.

Het bleek dan, dat de eerste 3 à 4 bladeren van de Schotsche muis sterk ziek werden, terwijl de daaropvolgende jongere bladeren geen ziektesymptomen vertoonden. Vermoedelijk is dit hierdoor te verklaren, dat met het wrijven een beperkte dosis smetstof overgebracht werd. Deze dosis werd geheel door de eerste zich ontplooiende bladeren tot zich genomen, waardoor slechts deze bladeren werden besmet. Verder zou hieruit volgen, dat besmetting van de jonge topbladeren door de lager geplaatste oudere bladeren bij knolentingen niet plaats heeft.

Het gelukte niet op bovengenoemde wijze Eigenheimer en Bintje te besmetten, evenmin op deze soorten aucuba en bladrol over te brengen.

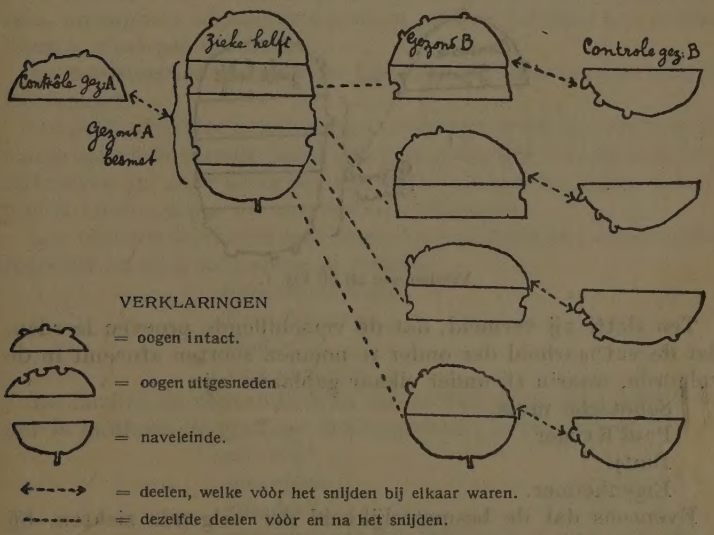
C. De smetstof wordt van het snijvlak door den knol naar de uitloopende spruiten meegevoerd op dezelfde wijze als de stoffen, die voor den groei der spruiten uit den knol worden betrokken, m.a.w. de smetstof heeft in den knol geen eigen verspreidingsvermogen.

Dit blijkt, wanneer men de resultaten der twee volgende proeven met elkaar vergelijkt:

1. Een gezonde knol, waarvan alle oogen waren uitgesneden, werd van den topkant uit met een zieke helft, door enting, besmet

en na een maand in stukken van ± 8 mm., evenwijdig aan het snijvlak der enting, gesneden. De stukken werden op andere gezonde helften geënt. Deze geënte knollen werden na eenigen tijd uitgepoot. Het bleek dat, met uitzondering van het eerste stuk, dat bij enkele gevallen wel besmet was, deze stukken geen smetstof in zich hadden:

Fig. 1.



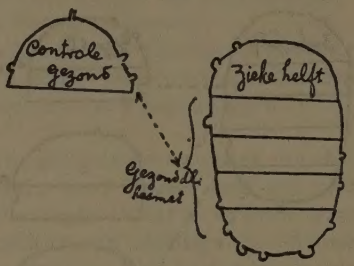
Deze methode van proefneming werd toegepast op crinkle, mozaiek, bladrol, aucuba en stippelstreep. Uitgevoerd met verschillende soorten aardappels, gaven de proeven het beschreven resultaat voor de eerste vier der genoemde ziekten. Een afwijkend gedrag vertoonde evenwel stippelstreep. Het bleek, dat met deze ziekte meestal alle stukken besmet waren, waaruit het volgende geconcludeerd kan worden:

Stippelstreep vertoont een geheel ander karakter dan de andere virusziekten; nl. òf het virus van deze ziekte is in staat, zich door een knol, waarin geen voedingsstroomingen te verwachten zijn, te bewegen; òf de smetstof wordt buiten de entvlakte om, door een der manipulaties overgebracht.

Dat de zich ontwikkelende spruiten de smetstof door het entvlak heen tot zich trekken met de voedingsstoffen, wordt ook waarschijnlijk gemaakt door de hier onder te beschrijven tweede proef:

2. Worden gezonde knollen met intacte oogen aan het naveleind door enting besmet, dan kan de smetstof na verloop van tijd teruggevonden worden in de spruiten, die men met een stuk van de knol, gesneden evenwijdig aan het entvlak, heeft losgemaakt. Naarmate de besmetting langer geleden geschiedde, werd de smetstof verder van de plaats van infectie teruggevonden.

Fig. 2.



Verklaringen als bij Fig. 1.

Ten slotte zij vermeld, dat de verschillende proeven leerden, dat de vatbaarheid der onder te noemen soorten afneemt in de volgorde, waarin zij onder elkaar geplaatst zijn:

Schotsche muis,
Paul Kruger,
Bintje,
Eigenheimer.

Eveneens dat de besmettelijkheid der volgende ziekten, bij knolenting blijkt af te nemen in de volgorde:

crinckle,
mozaïek,
aucuba,
bladrol,

terwijl — zooals reeds is vermeld — stippelstreep een geheel afwijkend karakter bezit.

Naast punten van overeenkomst met besmetting door insekten, zijn er opmerkelijke verschillen. Zoo bewees Elze (2), dat overbrenging door bladluizen op Paul Kruger het gemakkelijkst plaats heeft met bladrol. Hieruit volgt, dat insecten vermoedelijk geen indifferente overbrengers zijn.

Instituut voor Phytopathologie,
Laboratorium voor mycologie en
Aardappelonderzoek.
Wageningen.

SUR LES GREFFAGES DES TUBERCULES DE POMMES DE TERRE FAITS POUR L'ÉTUDE DES MALADIES DE DÉGÉNERESCENCE.

Par la méthode de greffage de QUANJER (1) des expériences ont été faites pendant les mois de janvier 1926 et février 1927.

Les conclusions suivantes ont été établies:

Pour le passage du virus du tubercule malade sur le tubercule sain, un rapport organique des deux parties, jointes l'une contre l'autre, n'est pas nécessaire.

La transmission du virus se fait dans certains cas par simple frottement.

On peut admettre que le virus est transporté de la surface de la coupe dans le tubercule jusqu'aux jeunes feuilles avec les matières nutritives qui sont absorbées du tubercule par les rejets c. à. d. que le virus n'a pas un mouvement autonome.

Les variétés suivantes sont sensibles aux maladies dans l'ordre régressif où elles sont citées ci-dessous:

„Schotsche muis",
„Paul Kruger",
„Bintje",
„Eigenheimer".

La facilité de contamination des maladies de dégénerescence par la méthode de greffage diminue dans l'ordre suivant:

„crinkle",
„mosaïque",
„aucuba",
„enroulement des feuilles".

Tandis que le „streak" présente un caractère tout à fait différent.

LITERATUUR.

1. QUANJER, DORST, DIJT en v. d. HAAR, 1920. De mozaiekziekte der Solanaceeën, hare verwantschap met de phloeëmnecrose en hare beteekenis voor de aardappelcultuur. (The mosaic disease of the Solanaceae, its relation to phloem-necrosis and its effect on potato-culture). Mededeelingen der Landbouwhoogeschool, XVII, p. 1.
2. ELZE, D. L., 1927. De verspreiding van virusziekten van den aardappel (Solanum tuberosum L.) door insecten. (Transmission-experiments with insects of virus diseases of potato.) Mededeelingen der Landbouwhoogeschool, XXXI, p. 1.

HET MISLUKKEN VAN HULSTVEREDELINGEN TEN GEVOLGE VAN THIELAVIA BASICOLA-AANTASTING.

DOOR

J. G. W. IGNATIUS

Voorloopige Mededeeling.

INLEIDING.

Bij de kweekerij van hulstvarieteiten door middel van het zetten van hulstgriffels op onderlagen van Ilex Aquifolium blijkt het, dat vaak een mislukking van deze methode samengaat met het algeheel zwart worden van de wondvlakten, terwijl een donkere schimmelmassa uitwendig zichtbaar is. Toen eenmaal mijn aandacht op dit verschijnsel gevallen was, onderzocht ik verschillende veredelingen, van verschillende kweekerijen te Boskoop en kon steeds de aanwezigheid van zwart geworden wondvlakten bij de mislukkingen constateeren. Microscopisch onderzoek wees al spoedig uit, dat wij hier te maken hebben met de aanwezigheid van een zwam, Thielavia basicola.

ONTWIKKELING EN AANTASTING.

In de literatuur wordt alleen een wortelrot genoemd als gevolg van aantasting door Thielavia basicola.

De wortels worden bruin en sterven af; er wordt een „black root rot" gevormd, dat leiden kan tot een verschrompelen en afsterven van de planten.

De fungus brengt, naast zelden waargenomen perithecien (Zopf, Johnson), 2 soorten conidiën voort: nml. endogeen ontwikkelden (endosporen) en de zeer in het oog vallende chlamydosporen, welke ontstaan aan het einde van korte zijhyphen van het mycelium, in ketens van gemiddeld 5 à 8 conidiën. Deze zijn aanvankelijk lichter, later bruin van kleur, hebben een dikke wand en laten bij rijpheid los van elkaar. Afmetingen 8 × 12 mikron.

Alleen de laatste voortplantingswijze werd door mij bij hulst gevonden; de endoconidiën worden gevormd in voor de fungus gunstige omstandigheden. Reddick vat de chlamydosporen op als „restingbodies".

Nu wordt de wortel door allen, met uitzondering van Reddick, genoemd als het meest aangetaste plantendeel. Reddick echter

vond bij viooltjes de chlamydosporen ook in de cellen en houtvaten van den stengel, alsmede in de bastvaten.

Rozenbaum constateerde bij Panax, dat de parasiet in staat is zoowel bovengrondsche als ondergrondsche deelen aan te tasten en op de stam zwarte zieke plekken te veroorzaken.

Bij de hulst bleken de chlamydosporen voor te komen:

1. op de wondvlakten, terwijl het gedeelte van den onderstam en de griffel daaraan grenzend, vrij ervan waren (fig. 1).

Zoowel op veredelde als niet veredelde hulst komen de chlamydosporen voor. Zelfs op volkomen gezond uitziende onderstammen werd hun aanwezigheid vastgesteld:

2. rijkelijk om de wortel; verder in de schors, waardoor het weefsel geheel bruinzwart wordt; in het houtgedeelte, waar in buitenste cellagen de cellen ook bruin worden.

3. op den wortelhals. Deze was in vele gevallen reeds zwart en vertoonde scheuren, die diep in het witte weefsel binnendrongen.

4. den stam; zoowel in de schors als in het houtgedeelte, waar de cellen gevuld zijn met een bruinen inhoud, doch niet hooger dan ongeveer 1 c.M. van de wortelhals.

De aanwezigheid van chlamydosporen in of op de griffel heb ik niet kunnen constateeren.

Het ligt nu voor de hand aan te nemen, dat bij het enten infectie plaats heeft op de wondvlakte van den onderstam, waardoor de fungus in de gelegenheid komt de plant op die kwetsbare plek aan te tasten en zoodoende een vergroeien te verhinderen.

De infectie wordt vergemakkelijkt, wanneer het kurkweefsel bijv. bij het verlaten van een zijwortel of door een kwetsuur den wortel niet geheel omsluit. Bij hulst valt het op, dat de c, sp. op wortelhals en wortel daar zeker worden gevonden waar uitwendige beschadiging van genoemde deelen wordt waargenomen. Een gave epidermis of kurkhuid geeft weinig kans op infectie.

Ook Reddick kon infectie constateeren bij verwondingen. Overigens hebben de omstandigheden, waaronder de planten gekweekt worden, groote beteekenis. In de eerste plaats is dat wel de temperatuur.

In de practijk is de temperatuur van gemiddeld een 23 à 27° C. wel die, waaronder Thielavia zich gemakkelijk kan ontwikkelen, immers de hulst wordt veredeld onder zgn. dubbel glas d. z. beddingen gevuld met molm, welke een temperatuur krijgen door kunstmatige verwarming van 24 à 27° C. (dit is een gemiddelde, dat ik verkreeg door gedurende zekeren tijd in verschillende beddingen de temperatuur op te laten nemen).

Bovendien kunnen als voor infectie gunstige omstandigheden gelden, de gebruikelijke humusrijke grond, een groote vochtig-

heid en gebrek aan ventilatie. Het valt dan ook op, dat als de ramen opengaan, het percentage uitvallers direct sterk vermindert.

Resumeerend zien wij dus, dat Thielavia basicola, tot nu toe bekend als wortelparasiet van leguminosen, tabak, tomaten e.a., optreden kan als wondparasiet bij het veredelen van hulst. De infectie kan hierbij gemakkelijk plaats vinden, aangezien de fungus aanwezig is in en op de wortels en het onderste gedeelte der stammetjes. (Bij hulststekken, die onder gelijke omstandigheden in de bedding gekweekt worden, kon ik nooit aanwezigheid van de fungus vaststellen).

In de kweekkassen van de Rijkstuinbouwschool te Boskoop werden nu een aantal hulststammetjes veredeld op 23 December. Van een groot deel der partij werden de pas aangesneden wondvlakten geïnfecteerd met sporen van Thielavia basicola.

Het resultaat was, dat reeds 3 dagen na de infectie enkele stammen (allen waren geplaatst onder dubbel glas) de ziekteverschijnselen vertoonden, terwijl op 2 Januari alle stammen op de wondvlakten de bekende zwarte, roetachtige vlekken vertoonden.

Van een ander gedeelte der partij werden de wondvlakten voor het zetten gedesinfecteerd met een $\frac{1}{2}$ % oplossing van sublimaat ($Hg\ Cl_2$), door ze zorgvuldig schoon te wasschen met een lapje gedrenkt in genoemde oplossing. Er werd geen gebruik gemaakt van entwas, terwijl geen verdere voorzorgsmaatregelen genomen werden. Deze stammetjes werden eveneens in de bedding geplaatst, door de geïnfecteerde heen.

Geen enkele vertoonde het ziektebeeld.

Onbehandelde stammen werden eensdeels niet, andersdeels wel aangetast.

Tegelijk werd de temperatuur van de bedding en de ruimte onder het glas opgenomen. Deze bedroeg gemiddeld:

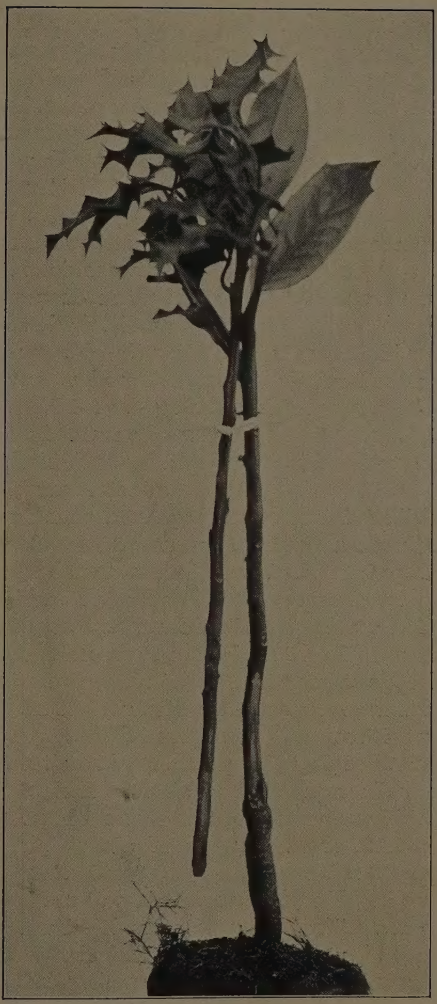
voor de bedding: 20° C.

onder het glas: 15,2° C.

Aangetoond kon derhalve worden, dat de in en op de hulst voorkomende sporen van Th. b. in staat zijn de hulstonderstammen aan te tasten op de wondvlakten, waardoor een vergroeiïng van griffel en onderstam verhinderd wordt; de kans op mislukken wordt sterk verminderd door onmiddellijk voor het zetten de wondvlakten te desinfecteeren.

Het ligt in het voornemen deze voorloopige proeven uit te breiden, doch in het algemeen kan nu reeds worden gezegd, dat het optreden der ziekte tegengegaan kan worden door:

1. de wondvlakten voor het zetten te desinfecteeren met



Griffel en onderstam.

Verklaring: Op de wondvlakten zijn de gedeelten waar het mycelium woekert zwart geworden.

oplossingen zooals sublimaat en uspulun, waarvan bepaald zal worden welke de meest geschikte concentraties zijn in verband met de omstandigheden, waaronder gewerkt wordt;

2. het aanwenden van onderstammen met goed uitgerijpt hout. (de te gebruiken onderstammen 14 dagen voor het veredelen in pot op een droge standplaats te brengen);

Nader zal worden uitgemaakt of een verhooging van de gebruikelijke temperatuur, waaronder veredeld wordt, mogelijk is en baten zal, alsmede of sterilisatie van den potgrond de aantasting tegengaat.

SUMMARY.

1. An investigation was made about the failure of propagating of holly (Ilex Aquifolium) by grafting under glass.

2. This failure, is due to the development of a fungus, Thielavia basicola, which covers the woundsurfaces with a sootlike mycelium.

3. The chlamidospores of this typically rootparasite appeared to occur in the hollystocks in and round the roots and lower parts of the stocks.

4. The occurrance of the disease can be prevented by:

a. desinfecting when grafting by means of desinfecting solutions e. g. sublimate and uspulun.

b. Making use of well matured stocks.

Lab. of the Royal Horticultural School, Boskoop.

LITERATUUR.

Zopf. Die Pilze.

P. H. Williams Thielavia rootrot of the Tomato. Exp. and Research Station, Turners Hill, Cheshunt Herts. 12 th. annual report, 1926.

Gilbert. Phytopathology, vol. 16, 1926.

M. B. Mc. Kay. Phytopathology, vol. 12, 1922.

J. Johnson. Phytopathology, vol. 11, 1921.

J. Johnson. Journal of Agr. Research, vol. 17, 1919.

J. Johnson. Journal of Agr. Research, vol. 7, 1916.

Jones. Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, vol. 20, 1922.

Donald Reddick. Mass. Hort. Society. Transactions, 1913.

Massee. Diseases of Cult. Plants and Trees.

W. W. Gilbert. U. S. Dept. Agr. Bur. of Plant Industry; B. 158.

G. Conant. American Journal of Botany, vol. 14, 1927, nr. 8.

Clinton. Conn. Agr. Exp. Sta. Rept., 1906.

Peters. Zur biologie von Thielavia basicola. Ber. Biol. Reichanst., Land- u. Forstw., 1926, 16.

BEKNOPTE AANTEEKENINGEN OP PLANTEN-ZIEKTENKUNDIG GEBIED

DOOR

† Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

27. Het „van den wortel gaan" van narcissen en Hyacinthen, en de bestrijding daarvan. In de „Verslagen van Landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations" No. XXXII, 1927 komt eene studie over dit onderwerp voor van de hand van Dr. F. C. Gerretsen, Dr. D. J. Hissink, Ir. K. Volkersz en Dr. K. Zijlstra. Sinds eenige tientallen van jaren werd in de praktijk geconstateerd dat hier en daar in de bloembollenvelden op bepaalde plekken de narcissen en hyacinthen slecht groeien en spoediger afsterven dan normaal het geval is. Tulpen schijnen zich op zulke plekken normaal te ontwikkelen. Op de plekken, waar de ziekte zich vertoont, ziet men bij eenjarige kultures soms reeds bij 't begin van den groei de planten achterblijven, maar gewoonlijk ziet men de ziekteverschijnselen eerst duidelijk naar voren komen tegen het einde van den groei, in de periode der grootste verdamping. De planten staan lager en dunner in het kruid, de toppen der bladeren zijn geel en op de flink zieke plekken zijn weldra de meeste planten reeds afgestorven, terwijl op de gezonde plekken 't zelfde gewas nog groen staat. Dan treedt de grens tusschen gezonden en zieken grond duidelijk naar voren.

Wanneer de bollen pas het tweede jaar worden opgenomen, zooals bij Narcissus poeticus ornatus vaak geschiedt, zijn de plekken bij 't begin van den groei in het tweede jaar en zelfs reeds bij 't opkomen duidelijk waarneembaar.

Haalt men de zieke planten uit den grond, dan blijkt dat het wortelstelsel grootendeels is afgestorven. De bollen blijken op doorsnede volkomen gezond te zijn. Meerdere overigens nog gave wortels vertoonen dikwijls kleine, bruine vlekjes, die zich later vergrooten tot de wortel bijkans geheel is afgestorven. De zieke planten laten zich, in tegenstelling met de gezonde, zeer gemakkelijk uit den grond trekken; de wortels breken bij een bruine plek gewoonlijk af. De bollen van zieke planten op gezonden grond uitgeplant, geven een gezond gewas.

De ligging der plekken, waar zich de bovenvermelde verschijnselen vertoonen, is willekeurig; soms in 't midden van het land, dan op lagere, dan weer op hoogere plaatsen. Maar de zieke plekken vertoonen zich telken jare weer, breiden zich echter

geleidelijk uit, gewoonlijk echter langzaam, nl. niet meer dan 1 Meter in 1 of 2 jaar. Soms echter worden deze plekken zeer snel grooter, vooral wanneer de narcissen vast blijven staan, zooals bij N. poeticus ornatus.

Toch komt het ook wel eens voor, dat de ziekte plotseling in vrij hevige mate optreedt ook op gronden, die voor de bollenteelt nieuw in kultuur zijn genomen.

Wat de vatbaarheid voor de ziekte betreft, de volgende narcissen zijn erg vatbaar: de geheele groep Narcissus poeticus (vooral N. poeticus ornatus), verder ook bicolor Victoria, Emperor (iets minder), Glory of Leyden, Mad. de Graaf, Ajax, Mad. Plemp. Van de Hyacinthen hebben vooral de fijnwortelige soorten te lijden, o.a. Gertrude, Queen of the Pinks, Yellow Hammer.

De bollen, die op de zieke plekken worden geoogst, zijn gaaf, alleen het wortelstelsel is grootendeels gestorven; het gevolg daarvan is, dat er geen normale gewichtstoename van de bollen is te constateeren, maar zelfs soms gewichtsafname. Om een voorbeeld te geven van de teweeg gebrachte schade zij het volgende vermeld. Op een gezond gedeelte van een tuin werd geoogst per bed van 2½ RR. 47,2, 45,4 en 47,1 K.G., dus gemiddeld 46,6 K.G. bollen van Narcissus poeticus ornatus; op een ziek gedeelte van denzelfden tuin 9,1, 8,3 en 9,4 K.G., gemiddeld 8,9 K.G. De schade is dus hoogst belangrijk, niet alleen door de geringere opbrengst aan bollen, maar ook doordat de zieke grond voor de kultuur van narcissen en hyacinthen ongeschikt is.

Omtrent de oorzaak der ziekte bleef men langen tijd in 't onzekere. Er werd gedacht aan eene ongunstige samenstelling van den bodem op de zieke plekken.

Aanvankelijk werd vermoed, dat de aanwezigheid van nitrieten in den grond de ziekte zou veroorzaken; later werd gedacht aan een abnormale verhouding tusschen de humuszuren in de goede en de slechte plekken, ook aan een onvoldoend kalkgehalte van den bodem, ten slotte aan de aanwezigheid van sulphiden ten gevolge van bacteriologische reductieprocessen. Het bleek echter uit een onderzoek, verricht door de toenmalige bodemkundige afdeeling van het Rijkslandbouwproefstation te Groningen dat de oorzaak der ziekte onmogelijk kon liggen in de natuur- en scheikundige samenstelling van den grond der plekken, waar de ziekte zich vertoont. Aan de bacteriologische afdeeling van dit Proefstation werd bevonden dat er geen noemenswaardige verschillen optreden in nitrificatiesnelheid tusschen de zieke en gezonde plekken van denzelfden tuin, en van vorming van aantoonbare hoeveelheden nitriet bleek geen sprake

te zijn. Verder bleek de ziekte ook op tal van plaatsen voor te komen, waar geen sulphiden in den bodem aanwezig waren.

Het mikroskopisch-anatomisch onderzoek, ingesteld door de botanische afdeeling van het Rijkslandbouwproefstation te Groningen, toonde aan, dat het midden van de bruine plekken op de wortels der zieke planten bestaat uit doode cellen met verkurkte wanden. In deze cellen werd zeer dikwijls het mycelium van eene zwam aangetroffen. Van de aangetaste cellen gaat een prikkel uit, die de aangrenzende parenchymcellen zeer vergroot en ze daarna in deeling doet overgaan, waardoor wondkurk wordt gevormd. De zwam groeit door de epidermis naar de korte exodermcellen en verbreidt zich van daar in de aangrenzende parenchymcellen.

Hoewel het tot dusver niet mocht gelukken, de wortels van gezonde narcissen of hyacinthen te infecteeren met kulturen van de zwam, kon toch op andere wijze worden aangetoond, dat deze laatste een rol speelt bij het ontstaan der ziekte. Wanneer de aarde van zieken grond door verhitting of op andere wijze werd gesteriliseerd en daarin daarna gezonde bollen van vatbare gewassen werden geplant, bleven deze gezond. Ook zonder dat de zwam nauwkeuriger werd bestudeerd en zonder dat er reinkulturen van werden gemaakt, die voor infectieproeven zouden moeten dienen, kon dus toch wel worden geconcludeerd, dat de in de wortels aangetroffen zwam de oorzaak van het „van den wortel gaan" is.

Op groote schaal wordt het steriliseeren van den grond door verhitting te kostbaar; daarom werden proeven genomen met behandeling van den zieken grond met verschillende stoffen, nl. met carbolineum, formaline, zwavelkoolstof, zwavel, chloorkalk, caporiet, chloorwater en uspulun. Bij de beoordeeling in hoever een desinfectiemiddel voor de praktijk zou kunnen voldoen, moet men streven naar een zoo ver mogelijk doorgevoerde desinfectie bij minimum onkosten. Formaline werkte verreweg het best; merkwaardig is dat er zoo'n gering verschil is in werking tusschen die van eene 2 % en van eene 0,5 % oplossing.

Ik moet er van afzien uit te weiden over de met verschillende desinfectiemiddelen genomen proeven; daarentegen neem ik het slot van het belangrijke artikel over „De toepassing in de Praktijk" woordelijk over.

„Gezien de betrekkelijk hooge prijs van de formaline, was het de vraag of aan een toepassing op groote schaal in de praktijk gedacht kon worden. Gebruikt men 1 liter formaline 30 % op 10 liter water per strekkende roe van een bed, het minimum, waarmee in 't algemeen gunstige resultaten zijn bereikt, dan

bedragen de kosten ongeveer f 1.50 per bed, zonder arbeidsloon. Gezien het feit, dat een schade van f 50 per bed hyacinthen niet tot de zeldzaamheden behoort, is de behandeling ongetwijfeld loonend in die gevallen, waar men zeker is, dat de ziekte kan optreden; zelfs het gebruik van een 1,5 à 2 maal grootere hoeveelheid formaline is in een aantal gevallen aan te raden, speciaal waar het gaat om zwaar zieken grond, die men per se weer met narcissen of hyacinthen beplanten wil. Het gebruik van formaline 40 % heeft geen bijzondere voordeelen; de kleine hoeveelheid methylalkohol, die daarin aanwezig is, doet aan de werking niets af.

„De eenvoudigste wijze, waarop de formaline wordt aangewend, is o.i. om een gedeelte, de helft of twee derde der oplossing, in het uitgeschoten bed te gieten, de bollen met gummihandschoenen te planten, het bed over te schieten en de rest van de formaline over het dekzand te gieten. Men kan ook het dekzand onbehandeld laten, waarbij men echter de kans loopt, dat de schimmel zich van het dekzand uit weer in de gedesinfecteerde lagen verspreidt.

„Een voorwaarde voor het welslagen is, dat het wortelstelsel volkomen in rust is; wanneer de wortels reeds aan 't werk zijn, worden de bollen gedood of zwaar beschadigd, hetgeen bij enkele kweekers reeds is voorgekomen en verkeerdelijk aan de formalinebehandeling is toegeschreven. Het zekerste is natuurlijk, den grond te behandelen eenige weken vóór het planten, wat echter extra kosten meebrengt en niet noodig is, wanneer men zeker is van het plantmateriaal.

„Nadat de formaline enkele uren heeft gewerkt, kan men verdere verdamping tegengaan, door met water na te sproeien. Bij een der proeven op groote schaal heeft men de formaline in een open ijzeren schuit met water gemengd en daarna met een motorpomp over het land gespoten. Deze methode heeft echter niet aan de verwachtingen voldaan, waarvan een der oorzaken is, dat op die wijze te veel formaline verdampt en de verspreiding niet voldoende regelmatig geschiedt.

„Voor een gelijkmatiger verspreiding in den grond is het wenschelijk, dat bij de behandeling de grond niet uitgedroogd, maar behoorlijk vochtig is. Regenachtig weer is daarom voor 't inbrengen der formaline te verkiezen. Een langdurige droogte na het toedienen der formaline vlak vóór het planten, kan ten gevolge hebben, dat de wortels te voorschijn komen voordat de formaline is weggezakt, wat eene beschadiging van het wortelstelsel ten gevolge kan hebben. Uit een en ander zal het duidelijk zijn dat men de formalinebehandeling met inzicht moet toepassen.

„Door verscheiden kweekers zijn in het afgeloopen jaar gronden, welke bestemd waren voor fijnwortelige hyacinthen, met formaline behandeld, niet alleen de zieke plekken, doch de geheele akker, waardoor ontijdig afsterven der wortels kon worden voorkomen. Volgens ruwe schatting werden in 1925 20.000 liter formaline voor bodemdesinfectie in de bollenkultuur verbruikt, welk groot verbruik mede een van de oorzaken was dat door verscherpte concurrentie de formaline-prijzen daalden van een gulden per liter tot ongeveer 46 cents." —

28. Phytophtora-aantasting van scheuten van aardappelknollen, die zieke plekken vertoonden, aangetast door deze zwam. Gewoonlijk wordt aangenomen, dat de in zieke knollen overwinterende *Phytophthora infestans*, na het uitpoten van zoodanige knollen de oorzaak is van het eerste optreden van de gewone aardappelziekte op het veld. Vele onderzoekers hebben getracht, door het opzettelijk uitpoten van zieke knollen na te gaan of deze opvatting juist is, maar bijkans in alle gevallen ontwikkelden zich uit deze zieke knollen òf geene òf enkele gezonde spruiten. Slechts MELHUS („Journal of Agricultural Research", Vol V (1915), bl. 71—102) bevond dat na het poten van een groot aantal zieke knollen enkele zieke spruiten boven den grond kwamen, waarvan kon worden nagegaan dat zij als centrum van de verdere verbreiding der ziekte dienden. Mej. HELENA L. G. DE BRUYN („Tijdschrift over Plantenziekten", XXXII (1926), bl. 15), die deze onderzoekingen van MELHUS aanhaalt, maakt er op attent, dat deze zijne aardappelen op 25 Mei en 6 Juni pootte en dat uit andere onderzoekingen van MELHUS gebleken is, dat de groei van *Phytophthora infestans* bij 5° C. stilstaat. In den tijd, waarop bij ons te lande de aardappelen worden uitgepoot, is de temperatuur vaak lager dan 5° C. en gewoonlijk niet zóó veel daar boven, dat een krachtige groei van deze zwam kan plaats vinden, zooals dat in Mei en Juni wel kan. De proeven van MELHUS hebben dus wel aangetoond, dat onder bepaalde omstandigheden het mycelium van de zwam van uit de overwinterde knollen in de scheuten in en het loof op kan groeien en aldus de oorzaak kan worden van het optreden der aardappelziekte op een veld; maar zij bewijzen niet dat dit de eenige, of zelfs maar de meest algemeen voorkomende oorzaak van het optreden der aardappelziekte is, dit zal althans niet in onze streken het geval zijn. Daar de zwam ook doode plantenresten als voedsel kan gebruiken en lage temperaturen en droogte kan doorstaan, is de kans zeer groot dat zij op den akker in doode plantendeelen en humus den winter kan overblijven, om later

in 't seizoen het aardappelgewas te besmetten. N. L. Allock en A. E. S. Mc. Intosh hebben in „The Annals of applied Biology" van November 1927 (Vol. XIV, No. 4) een artikel geplaatst, getiteld „Early Manifestations of the Potato blight (Phytophthora infestans de Barn). Anderson was te East Craigs bezig met proeven, die hij binnenshuis nam omtrent de besmetting van aardappelen met de zwam der wratziekte. Deze ondervond bij zijn proefnemingen veel last van het feit, dat verschillende zich uit de aardappelen ontwikkelende scheuten afstierven. De aardappelknollen, die voor de proefneming dienden, bevonden zich in een groot, luchtig, goed verlicht laboratorium, dat gedurende den winter op kamertemperatuur werd gehouden; de knollen waren daar, althans zeker in den winter, vrij van de mogelijheid van iedere infectie van buiten af. Zij waren vooraf goed afgewasschen en werden in schoteltjes op Sphagnum (veenmos) geplaatst; nu en dan werden zij van water voorzien.

Sommige scheuten waren ziek en stierven af; de meeste van af de basis, dus vanaf de plaats, waar zij uit den knol te voorschijn kwamen, enkele van den top. De zieke deelen bevatten een mycelium zonder tusschenschotten, dat zich intercellulair uitstrekte en hier en daar uitstulpingen vormde in de omgevende cellen. Kleine gedeelten van het door zwamdraden doorwoekerde weefsel werden in water gezet en brachten elf dagen later conidiëndragers voort, welke bleken te behooren tot *Phytophthora infestans*. Het was duidelijk dat de scheuten, die van de basis uit ziek werden en stierven, primair (van de knollen uit) geïnfecteerd waren, terwijl die, welke van den top uit ziek werden, secundair waren aangetast, m.a.w. waren geïnfecteerd door de conidiën, die zich aan de conidiëndragers hadden gevormd, die buiten op de zieke scheuten waren ontstaan. Deze opvatting vond ook steun in het feit, dat in verloop van tijd steeds meer scheuten van den top uit ziek werden en stierven. Het meest vatbaar voor infectie bleken te zijn de kleine knoppen in de oksels der bladeren en ook de bladeren der jonge scheuten zelve. Opvallend was het, dat vooral de scheuten, te voorschijn komende aan de onderzijde van den aardappel (daar waar deze met het Sphagnum in aanraking kwam), werden besmet; deze scheuten groeiden niet veel uit, maar rotten spoedig weg.

Uit het boven meegedeelde blijkt dus dat zeer zeker in 't begin van het seizoen de *Phytophthora*-ziekte der aardappelplant op het veld zich kan verbreiden van uit de met de zwam doorwoekerde scheuten, die uit de door de ziekte aangetaste knollen opgroeien; maar niet dat de aardappelziekte als regel op *die* wijze het eerst op het veld komt.

BOEKBESPREKING.

Handleiding bij het onderwijs aan land- en tuinbouwkursussen, III, Bemestingsleer door J. Kok.

Van dit uitnemende boekje ontving ik van J. B. Wolters' Uitgevers Maatschappij, de veertiende herziene druk ter bespreking. De ruime afzet, die dit boekje blijkens het hooge aantal herdrukken gevonden heeft, bewijst zijn bruikbaarheid. De inhoud ligt voor het allergrootste deel buiten het gebied mijner werkzaamheid, waarom ik daarover geen oordeel zal uitspreken. De enkele punten, waarop de inhoud aanraking heeft met ziekteverschijnselen bij planten, heb ik natuurlijk met bijzondere belangstelling opgezocht.

In het voorbericht deelt de schrijver mede, dat beschouwingen over den kalktoestand van den grond en wat daarmede samenhangt in dit deeltje niet meer voorkomen. De verdeeling van den stof over de verschillende deeltjes is natuurlijk ter beoordeeling van den schrijver. Ik meen echter te mogen opmerken, dat het in het belang van hen, die niet alle deeltjes doorwerken, wellicht toch wenschelijk zou zijn, het allerbelangrijkste over de ziekteverschijnselen, die het gevolg zijn van een verkeerden kalktoestand, ook in het hoofdstuk: kalkgroep op te nemen. Het schaadt niet als op vele plaatsen op deze feiten gewezen wordt.

Ik zou verder in overweging willen geven de illustratie niet te beperken tot de door perchloraat beschadigde roggeplant, maar daarnaast een afbeelding van (een of enkele der meest voorkomende) typen van kaligebrek bij aardappelen op te nemen. De zin op blz. 33: kleigronden bevatten in den regel een voldoende kalireserve om een kalibemesting onnoodig te maken, eischt toch wel eenige herziening. De demonstraties van de Vereenigde Kali Maatschappij in den Bommelerwaard hebben toch duidelijk gemaakt, dat de gewassen op kleigronden in zeer erge mate aan kalihonger kunnen lijden, wat bij verschillende gewassen tot uiting komt, maar vooral bij den aardappel, waar kaligebrek met een ander, zeer ongewenscht verschijnsel, nl. blauw worden der knollen, gepaard gaat. En dit komt op vele plaatsen in ons land voor. Het lijkt mij zeer wenschelijk in een boekje over bemestingsleer op dit zeer belangrijke euvel, dat toch uitsluitend door bemesting te verhelpen is, te wijzen.

v. P.